

## 特性

- 工作电压：2.2V~5.5V
- 超低工作电流：3.0μA ( $V_{DD}=3V$ )
- 自动校准功能
- 可靠的按键检测功能
- 高电源电压抑制比
- Level-Hold或者Toggle输出
- One-Key或Any-Key状态
- 引脚或串口命令可设置按键状态
- 开漏极NMOS输出
- 通过引脚或串口检测按键状态

## 概述

BS801C/02C/04C/06C/08C具有1到8个触摸按键，可用来检测外部触摸按键上人手的触摸动作。该系列的芯片具有较高的集成度，使用较少的外部元件便可实现触摸按键的应用。

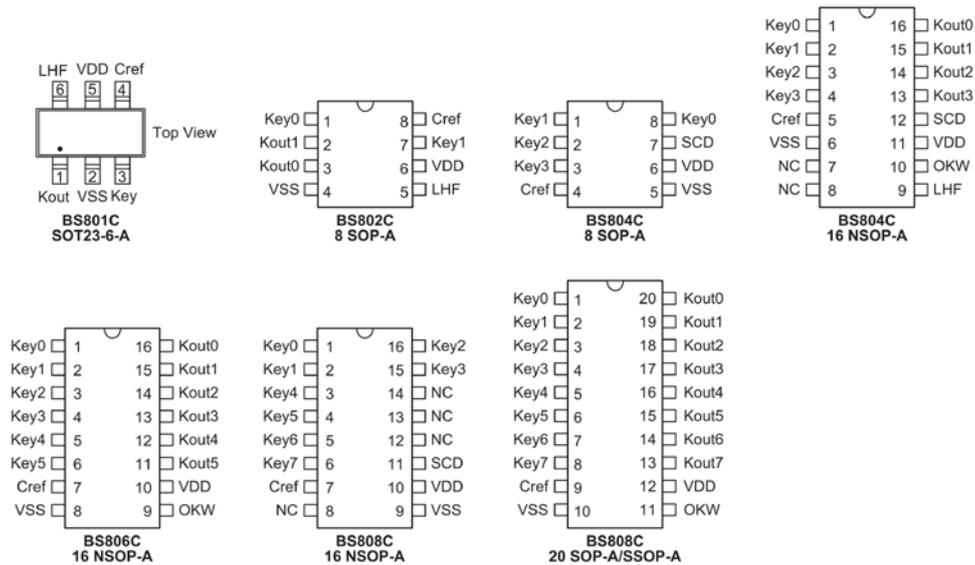
BS804C和 BS808C还提供了一个单线串行接口，可方便与外部 MCU之间的通讯，实现对芯片设置以及触摸引脚按键检测的目的。

芯片内部集成电路具有高电源电压抑制比，可减少按键检测错误的发生，这一特性保证在不利环境条件的应用中芯片仍具有很高的可靠性。此系列的触摸芯片具有自动校准功能，低工作电流和低工耗的单键工作状态等特性，为各种触摸按键的应用提供了一种简单而又有效的实现方法。

## 选型表

型号	触摸按键个数	3V时的工作电流		按键输出类型	封装	串行接口	自动校准
		One-Key 状态	Any-Key 状态				
BS801C	1-Key	3.0μA	—	Level-Hold or Toggle	SOT23-6	—	√
BS802C	2-Key	—	5.0μA	Level-Hold or Toggle	8SOP	—	
BS804C	4-Key	3.0μA	8.0μA	—	8SOP	√	
				Level-Hold or Toggle	16NSOP		
BS806C	6-Key	3.0μA	14.0μA	Level-Hold	16NSOP	—	
BS808C	8-Key	3.0μA	18.0μA	—	16NSOP	√	
				Level-Hold	20SOP/SSOP	—	

## 引脚图



## 引脚说明

下表中的引脚为此系列芯片的公共引脚。

引脚名	I/O	说明
Key0~Keyn	输入	触摸按键n的输入脚，连接到外部触摸按键
Kout0~Koutn	输出	触摸按键n的输出脚
Cref	输入	触摸按键参考电容输入脚，接入电容范围为0pF~10pF，电容值越大灵敏度越高
VSS	—	负电源，接地
VDD	—	正电源

下表描述的是此系列芯片的特殊引脚。

引脚名	I/O	型号	说明
OKW	输入	BS804C BS806C BS808C	One-Key或者Any-Key唤醒选择引脚。 上电时读取引脚状态，上电之后此引脚的逻辑状态不能被改变，上电之后可通过串口命令设置唤醒方式，此引脚带有内部上拉电阻，即使输入为低电平时，也不会产生耗电。 Open: One-Key 状态(key0) Low: Any-Key 状态
SCD	输入/输出	BS804C BS808C	此引脚可用作与外部MCU间的通讯接口。通过此引脚上的串行命令，外部主机可读取BS804C或BS808C按键状态以及向芯片发送串口命令
LHF	输入	BS801C BS802C BS804C	输出类型选择引脚 上电时读取引脚状态，上电之后此引脚的逻辑状态不能被改变，上电之后可通过串口命令设置唤醒方式，此引脚带有内部上拉电阻，即使输入为低电平时，也不会产生耗电。 Open: Level-Hold输出 Low: Toggle输出

注意：上电之后，OKW 和 LHF 的逻辑电平不会改变。

## 极限参数

电源供应电压..... $V_{SS}-0.3V$ 至 $V_{SS}+6.0V$	储存温度..... $-50^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$
端口输入电压..... $V_{SS}-0.3V$ 至 $V_{DD}+0.3V$	工作温度..... $-40^{\circ}C$ 至 $85^{\circ}C$
$I_{OL}$ 总电流.....80mA	总功耗.....500mW

注意: 这里只强调额定功率, 超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害, 无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态, 而且若长期在标示范围外的条件下工作, 可能影响芯片的可靠性。

## 直流电气特性

**BS801C**
 $T_a=25^{\circ}C$ 

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		$V_{DD}$	条件				
$V_{DD}$	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
$I_{DD}$	工作电流	3V	无负载	—	3	6	$\mu A$
$V_{IH}$	高电平输入电压	—	—	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
$V_{IL}$	低电平输入电压	—	—	0	—	$0.3V_{DD}$	V
$I_{OL}$	灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	4	8	—	mA
$R_{PH}$	上拉电阻	3V	—	20	60	100	k $\Omega$

**BS802C**
 $T_a=25^{\circ}C$ 

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		$V_{DD}$	条件				
$V_{DD}$	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
$I_{DD}$	工作电流	3V	无负载	—	5	10	$\mu A$
$V_{IH}$	高电平输入电压	—	—	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
$V_{IL}$	低电平输入电压	—	—	0	—	$0.3V_{DD}$	V
$I_{OL}$	灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	4	8	—	mA
$R_{PH}$	上拉电阻	3V	—	20	60	100	k $\Omega$

**BS804C**
 $T_a=25^{\circ}C$ 

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		$V_{DD}$	条件				
$V_{DD}$	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
$I_{DD1}$	工作电流 One-Key状态	3V	无负载	—	3.0	6.0	$\mu A$
$I_{DD2}$	工作电流 Any-Key状态	3V	无负载	—	8.0	16.0	$\mu A$
$V_{IH}$	高电平输入电压	—	—	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
$V_{IL}$	低电平输入电压	—	—	0	—	$0.3V_{DD}$	V
$I_{OL}$	灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	4	8	—	mA
$R_{PH}$	上拉电阻	3V	—	20	60	100	k $\Omega$

**BS806C**

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
V <sub>DD</sub>	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
I <sub>DD1</sub>	工作电流 One-Key状态	3V	无负载	—	3.0	6.0	μA
I <sub>DD2</sub>	工作电流 Ay-Key状态	3V	无负载	—	14.0	28.0	μA
V <sub>IH</sub>	高电平输入电压	—	—	0.7 V <sub>DD</sub>	—	V <sub>DD</sub>	V
V <sub>IL</sub>	低电平输入电压	—	—	0	—	0.3V <sub>DD</sub>	V
I <sub>OL</sub>	灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.1V <sub>DD</sub>	4	8	—	mA
R <sub>PH</sub>	上拉电阻	3V	—	20	60	100	kΩ

**BS808C**

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
V <sub>DD</sub>	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
I <sub>DD1</sub>	工作电流 One-Key状态	3V	无负载	—	3.0	6.0	μA
I <sub>DD2</sub>	工作电流 Any-Key状态	3V	无负载	—	18.0	36.0	μA
V <sub>IH</sub>	高电平输入电压	—	—	0.7V <sub>DD</sub>	—	V <sub>DD</sub>	V
V <sub>IL</sub>	低电平输入电压	—	—	0	—	0.3V <sub>DD</sub>	V
I <sub>OL</sub>	灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.1V <sub>DD</sub>	4	8	—	mA
R <sub>PH</sub>	上拉电阻	3V	—	20	60	100	kΩ

## 交流电气特性

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
f <sub>SCD</sub>	SCD时钟	3V	—	10.4	13.0	15.6	kHz
t <sub>KRT</sub>	按键响应时间	3V	—	75	100	125	ms
t <sub>KH</sub>	最长按键持续输出时间	3V	—	30	40	50	s
t <sub>CAL</sub>	自动校准时间	3V	—	1.8	2.5	3.2	s

## 功能说明

### 简介

BS80xC 系列触摸按键芯片提供一种简单且可靠的方法来满足需要1到8个触摸按键的应用需求。仅需要添加一个外部电容就可实现大多数的应用，此外，提供单线串行接口，方便与外部 MCU之间的通讯。

### 工作状态

BS80xC系列芯片都具有两种工作状态：One-Key状态和Any-Key状态。BS804C/06C/08C均具备这两种工作状态，通过OKW引脚加以设置。系统上电后，自动读取OKW引脚的状态。当OKW引脚为低电平时，进入到Any-Key状态，而当此脚浮空时，芯片进入到One-Key状态。BS801C和BS802C没有OKW引脚，将一直工作在Any-Key状态。

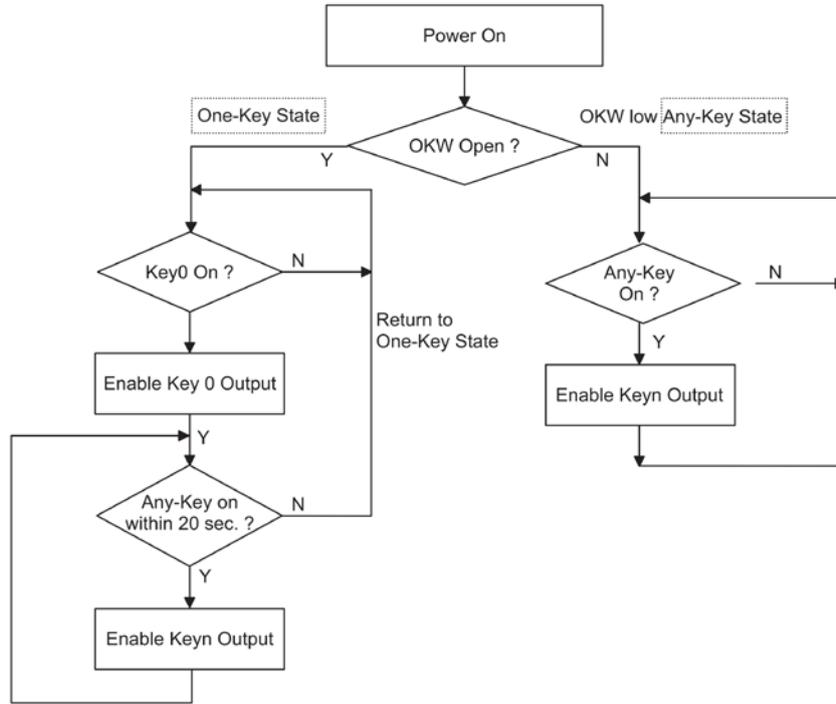
处于Any-Key状态时，所有按键有效，而当处于One-Key状态，只有按键Key0有效。系统上电后，BS804C/BS806C/BS808C处于One-Key状态，触摸Key0之外的其他按键无效。一旦检测到Key0被按下后，芯片进入Any-Key状态，此时所有的按键有效。大约20S时间内没有检测到有按键输入，则芯片恢复到One-Key状态。

芯片处于One-Key状态时，只有一个按键有效，因此相对Any-Key状态省电。OKW引脚的逻辑状态只能在上电读取，并由此决定芯片上电后的工作状态。对于 BS804C和BS808C而言，向芯片的SCD脚写入命令也可以改变上电后的状态。而OKW引脚的逻辑电平在上电之后不会发生改变。内部集成电路使得此引脚带有内部上拉电阻，且不会产生耗电。

型号	OKW "Open"	OKW "Low"
BS804C BS806C BS808C	One-Key状态	Any-Key状态

上电时读取OKW引脚的逻辑状态，上电之后其逻辑状态不能被改变，内部集成电路使得此引脚带有内部上拉电阻，且不会产生耗电。

型号	Any-Key有效时间(One-Key状态)
BS804C BS806C BS808C	约20s



BS804C,BS806C 和 BS808C 工作流程图

### 触摸按键输出

所有触摸按键的输出引脚均为NMOS类型，允许BS80xC芯片与外设之间的电压不同。BS801C, BS802C和BS804C的按键输出类型有两种：Level-Hold和Toggle方式，输出方式由LHF引脚的状态决定，上电时读取该引脚状态，上电之后其逻辑状态不能被改变，内部集成电路使得LHF引脚带有内部上拉电阻，且不会产生耗电。BS806C和BS808C只具有Level-Hold输出。

型号	LHF	按键输出类型
BS801C	Open	Level-Hold
BS802C	Low	Toggle
BS804C		
BS806C	—	Level-Hold
BS808C		

### 串行接口-SCD

BS804C和BS808C都含有一个串行接口，位于SCD引脚。通过SCD引脚上的串行接口，外部主机可轻松地与触摸按键芯片之间通讯。

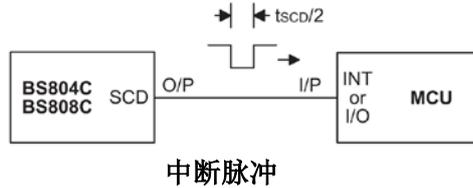
单线串口确保了触摸按键与外部MCU之间可以双向通讯，通过此串口，外部MCU可读取任意时刻按键的状态，也可向触摸芯片发送命令。串行接口可实现三种功能，其中两种功能由外部MCU芯片完成初始化，一种由芯片自行配置。

SCD命令	路径
唤醒或者中断MCU	BS804C/BS808C→MCU
读触摸按键状态	Step1:MCU→ BS804C/BS808C Step2:BS804C/BS808C →MCU
向BS804C/BS808C发送命令	MCU→BS804C/BS808C

SCD 功能概要

● **BS804C/BS808C 唤醒或中断 MCU**

当BS804C/BS808C上的触摸按键引脚状态发生改变时，会产生一个脉冲信号，传送给外部MCU，此时外部MCU需将连接到SCD脚设置为输入脚以接收这个脉冲信号。该脉冲的宽度为一个 $t_{SCD}/2$ 周期， $t_{SCD}$ 周期为76 $\mu$ s。



● **MCU读取触摸按键状态**

外部MCU发送命令给BS804C/BS808C，用来请求读取触摸按键的状态。读取触摸按键状态的协议定义如下：

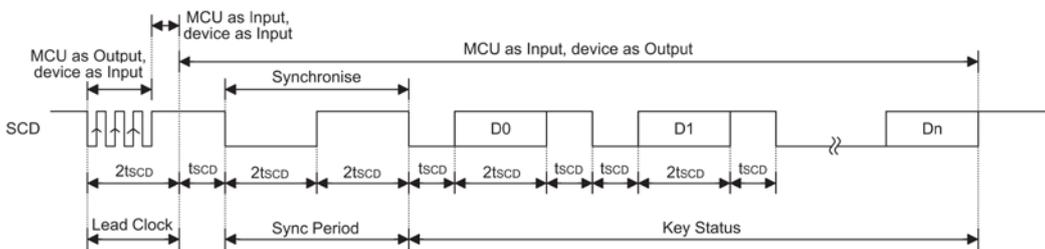
- ◆ 外部 MCU 控制SCD口，在152 $\mu$ s内先向 BS804C/BS808C发送三个或者多个的上升沿信号。
- ◆ 外部 MCU 将I/O口设置为输入引脚。
- ◆ BS804C/BS808C将SCD口拉低后再拉高，时序如下图同步周期所示，通过这样的方式，使得外部MCU与触摸芯片数据传输同步。
- ◆ BS804C和BS808C传送触摸按键的数据，用D0~Dn来表示
  - 对于BS804C，数据格式为D0~D3
  - 对于BS808C，数据格式为D0~D7
- ◆ 外部 MCU 在数据传输脉冲的中间读取触摸按键数据。
- ◆ 当最后一个数据传输完毕，BS804C/BS808C将SCD脚设置为输入状态。

上述协议相关的时序可用多个SCD时钟周期来表示，其中SCD时钟周期为76 $\mu$ s。

MCU需传送3个或者更多的脉冲给芯片，用来请求读取触摸按键的状态，接着芯片传送一个脉冲（2  $t_{SCD}$ ）后，数据D0~Dn开始传输。

型号	时间
BS804C	22 $t_{SCD}$
BS808C	38 $t_{SCD}$

**按键状态读取总时间**



Device	Touch Switch Data Length	Data Format
BS804C	4 bits	D0~D3
BS808C	8 bits	D0~D7

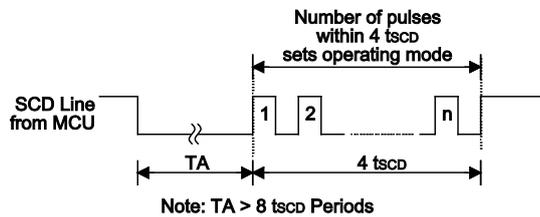
**SCD 口触摸按键状态请求**

传输数据的每一位对应一个触摸按键，即按键Key0用D0表示，Key1用D1表示，如此类推。Dn检测到为低电平表示有按键按下，为高电平表示没有键按下。

引脚	数据位	Dn 数值
Key0	D0	1:无键 0:有键
Key1	D1	
:	:	
Keyn	Dn	

● **MCU发送命令给BS804C/BS808C**

外部 MCU 可通过SCD口设置触摸芯片的工作状态，先将SCD口拉低并保持大于8 t<sub>SCD</sub> 时钟周期，通过这样的方式可使触摸芯片暂时除能，此时可接收到MCU传送的命令，这些命令可对芯片的原始功能配置进行重置。



**SCD 触摸芯片设置**

时钟脉冲	工作模式
0~2	作为外部引脚
3~6	测试环境
7~10	One-Key状态
11~14	测试环境
>15	Any-Key状态

**BS804C 和 BS808C SCD 命令**

注意：这些脉冲为芯片在 4 个 t<sub>SCD</sub> 时间内接收到脉冲。

芯片的工作模式取决于4个t<sub>SCD</sub>时间内接收到的脉冲个数，如上表所示。当传输完成之后，SCD引脚返回到高电平状态，同时芯片进入正常工作模式。

**最长按键持续输出时间**

为了减少外界干扰，如不明物触摸到按键等情况的发生，因此芯片设置了最长按键持续时间功能。当某个触摸按键按下时，内部定时器开始计时，一旦按键按下的时间超过40s（3V时），触摸芯片将恢复到上电复位时的状态并自动校准基准值，按键输出无效，直到有新的其他按键被检测到。

**自动校准功能**

此系列触摸芯片都具有自动校准功能，上电后，芯片会进行初始化，如果系统上电后，2.5s内没有按键被按下，触摸芯片将自动校准基准值，并将基准值套用到触摸按键的每个通道。该特性使得基准值可以根据外界环境进行动态的变化。

## 灵敏度调节

在大多数的触摸产品的应用中，按键的灵敏度是重要的考虑因素，会因使用者需求的不同而不同。环境因素对按键的灵敏度也有很大影响，如感应区的尺寸，感应区到BS80xC之间的电容大小等。因此灵敏度会因PCB的设计和Layout的不同而改变。连接到Cref脚的外部电容可用于调节所有按键的灵敏度，还有一些重要的因素会影响到灵敏度，如下所示。

- **Cref 电容值 (Cs)**

Cs可用于调节按键的灵敏度和电源抗干扰特性。当Cs的值与触摸pad电容值相等时，按键的灵敏度和电源抗干扰特性为最优选择，然而Cs的值仍可改变以获得需要的灵敏度值。Cs值越大灵敏度越高，建议Cs的范围为0pF~10pF。

- **触摸按键 pad 尺寸**

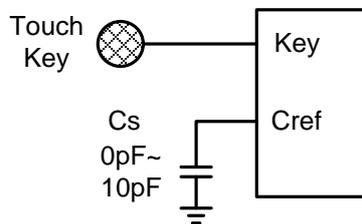
触摸按键的面积越大灵敏度越好，反之，面积越小，灵敏度越差。

- **触摸按键绝缘面板的厚度**

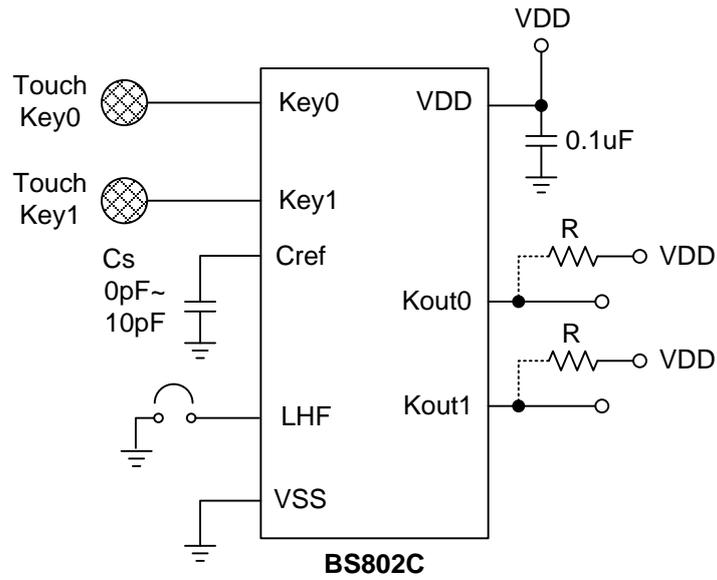
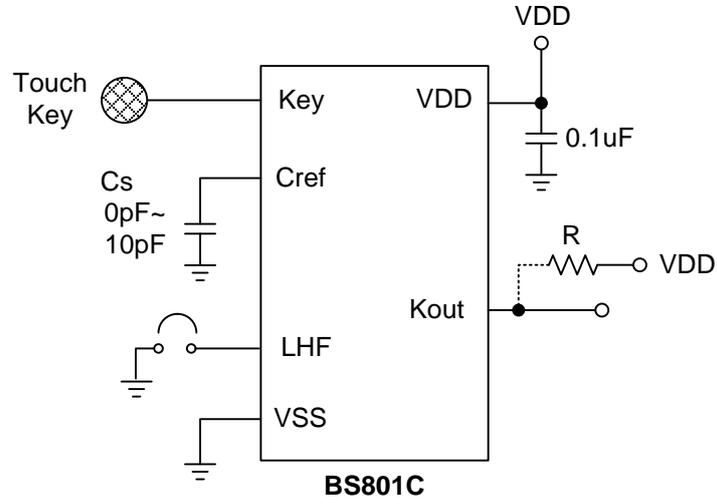
面板越薄，灵敏度越好，反之，面板越厚，灵敏度越差。

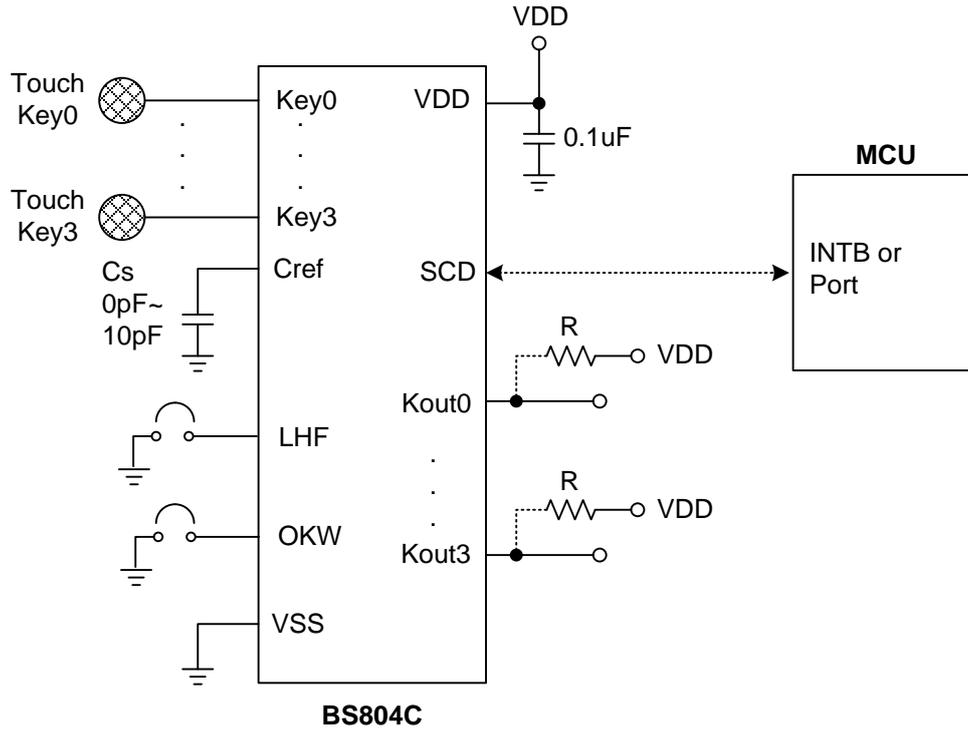
- **触摸按键绝缘面板的材质**

选择不同电介质材质的面板也会对灵敏度产生影响。材质的电介质常数越大灵敏度越好，电介质常数越小，灵敏度越差。

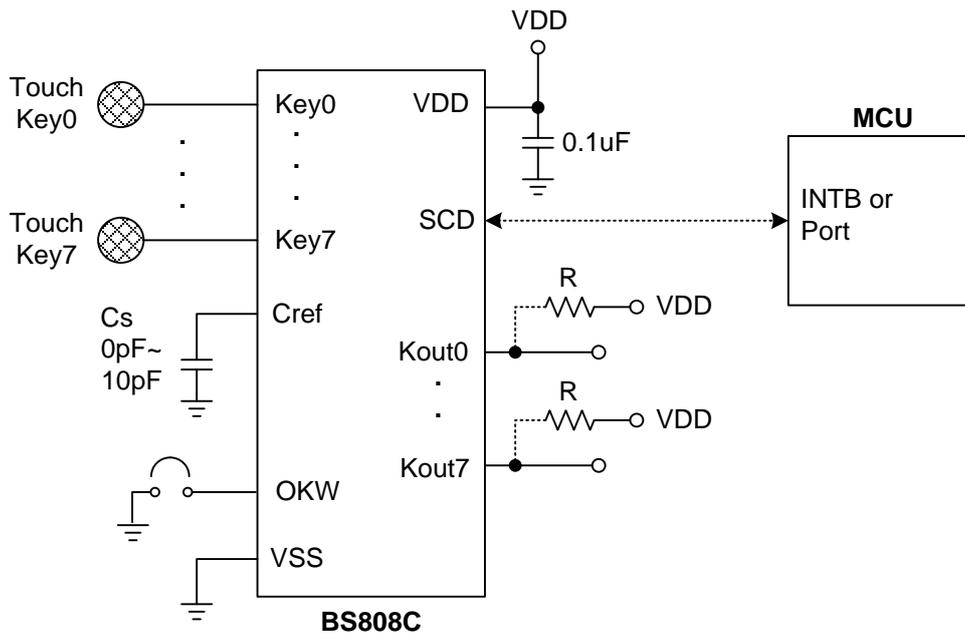
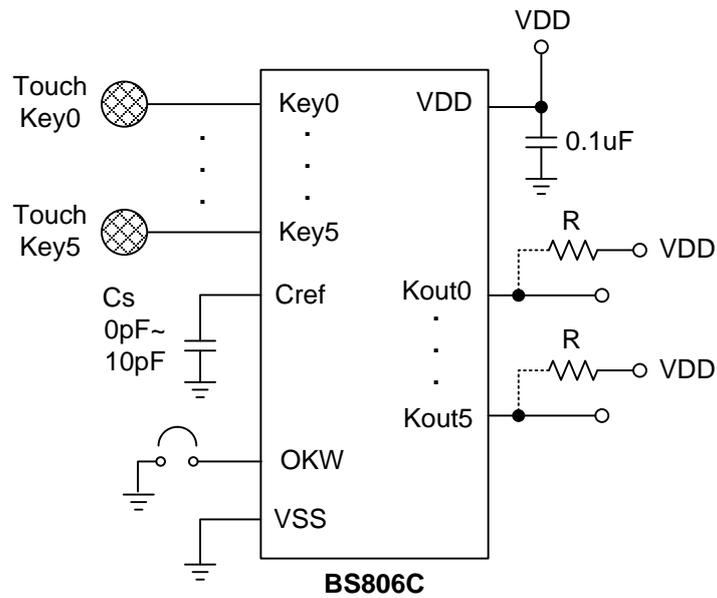


应用电路





注意：如果与输出脚连接的MCU输入脚带内部上拉电阻，则应用电路中的上拉电阻可以不需要。



注意：如果与输出脚连接的 MCU 输入脚带内部上拉电阻，则应用电路中的上拉电阻可以不需要。

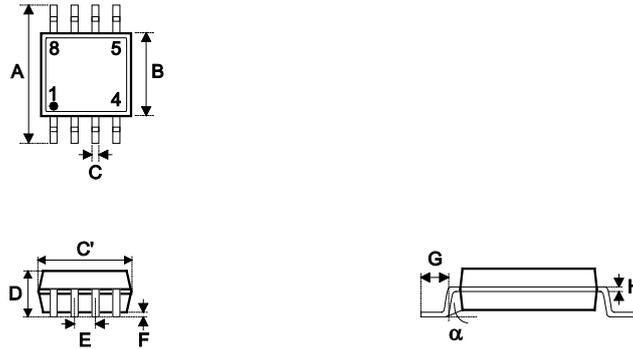
## 封装信息

请注意, 这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新, 提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的[封装信息](#)。

封装信息的相关内容如下所示, 点击可链接至Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息 ( 包括外形尺寸、包装带和卷轴规格)
- 封装材料信息
- 纸箱信息

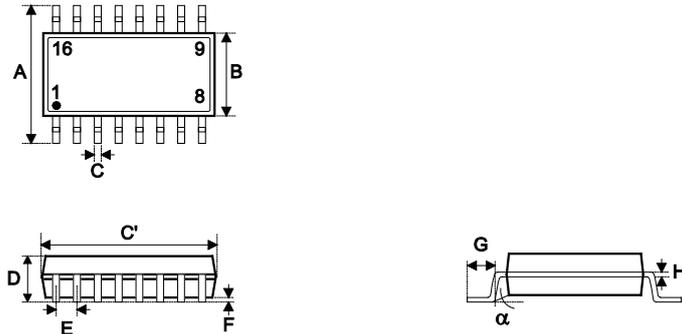
## 8-pin SOP(150mil)外形尺寸



符号	尺寸(单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸(单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	4.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

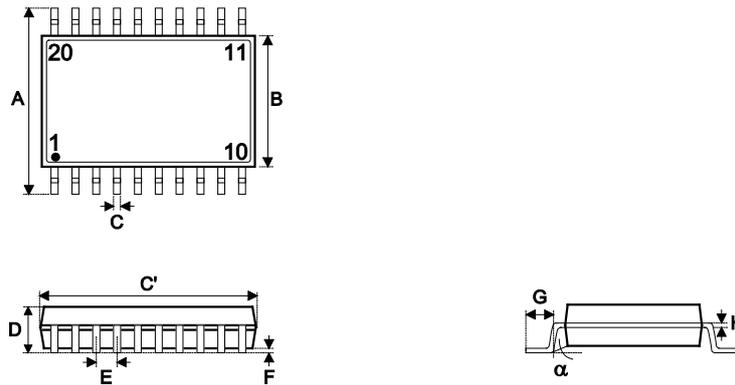
## 16-pin NSOP (150mil) 外形尺寸



符号	尺寸(单位: inch)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.390 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸(单位: mm)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	9.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

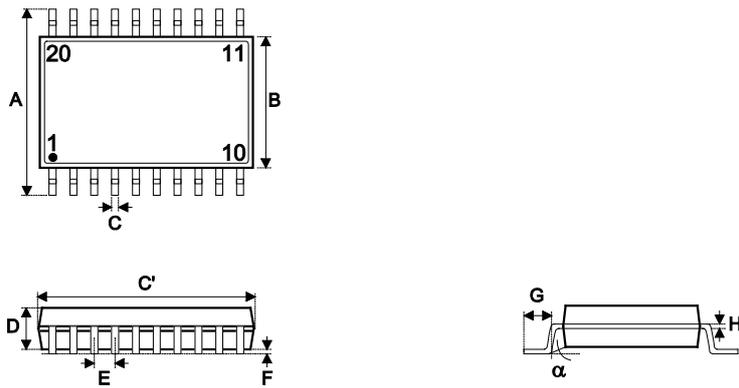
## 20-pin SOP (300mil) 外形尺寸



符号	尺寸(单位: inch)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	0.406 BSC	—
B	—	0.295 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.504 BSC	—
D	—	—	0.104
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.012
G	0.016	—	0.050
H	0.008	—	0.013
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸(单位: mm)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	10.30 BSC	—
B	—	7.50 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	12.80 BSC	—
D	—	—	2.65
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.30
G	0.40	—	1.27
H	0.20	—	0.33
$\alpha$	0°	—	8°

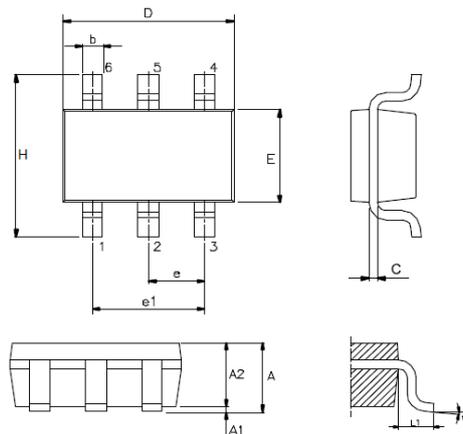
## 20-pin SSOP (150mil) 外形尺寸



符号	尺寸(单位: inch)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.008	—	0.012
C'	—	0.341 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.025 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸(单位: mm)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.20	—	0.30
C'	—	8.66 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	0.635 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.41	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

## 6-pin SOT23-6外形尺寸



符号	尺寸(单位: inch)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	—	0.057
A1	—	—	0.006
A2	0.035	0.045	0.051
b	0.012	—	0.020
C	0.003	—	0.009
D	—	0.114 BSC	—
E	—	0.063 BSC	—
e	—	0.037 BSC	—
e1	—	0.075 BSC	—
H	—	0.110 BSC	—
L1	—	0.024 BSC	—
θ	0°	—	8°

符号	尺寸(单位: mm)		
	最小值	典型值	最小值
A	—	—	1.45
A1	—	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
b	0.30	—	0.50
C	0.08	—	0.22
D	—	2.90 BSC	—
E	—	1.60 BSC	—
e	—	0.95 BSC	—
e1	—	1.90 BSC	—
H	—	2.80 BSC	—
L1	—	0.60 BSC	—
θ	0°	—	8°

Copyright © 2018 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com.tw>